

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-070151

(43)Date of publication of application : 10.03.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60  
H01L 21/321

(21)Application number : 08-242653

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1996

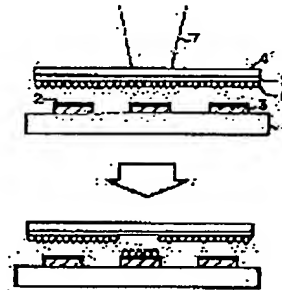
(72)Inventor : YAMADA YASUSHI

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR ARRAYING CONDUCTIVE PARTICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and an apparatus for arraying particles capable of arraying conductive particles on an electrode at high speed and easily, without damaging the particles and without using a method which requires precision work or control of a magnetic film, a metal mask, and so on.

**SOLUTION:** Relating to a conductive particle arraying method for arraying conductive particles on electrodes, and performing the connection between the electrodes through the above-mentioned conductive particles, conductive particles 6 sticking on a transparent film 4 by a pressure sensitive adhesive 5 are selectively exfoliated by emitting a laser beam 7 on the adhesive surface of the transparent film 4, and the exfoliated conductive particles 6 are transferred and arrayed on the electrodes 3. And, it does not matter if the conductive particles 6 are exfoliated by laser abrasion forming particle patterns on the film, and these particle patterns are transferred and arrayed on the electrodes 3. And a particle arraying apparatus (not shown by a figure) for transferring and arraying conductive particles onto the electrodes provided on boards to be transferred continuously, by the use of the above-mentioned arraying method is constituted.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-70151

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月10日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60 21/321	3 1 1		H 0 1 L 21/60 21/92	3 1 1 Q 6 0 4 H

要 求 項 数 8 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-242653

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月26日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 山田 ▲泰▼史

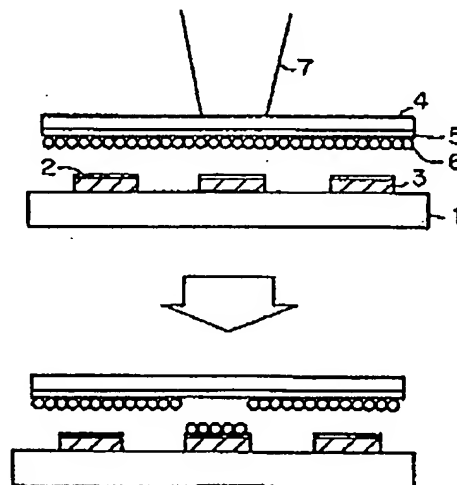
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(54) 【発明の名称】 導電粒子の配列方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 磁性膜や金属マスク等の高度な加工や制御を要する方法を使うことなく、粒子を破損させずに、高速かつ容易に電極上への導電粒子の配列を行うことができる粒子配列方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 電極上に導電性粒子を配列し、前記導電性粒子を介して電極間の接続を行うための導電性粒子の配列方法において、透明フィルム4上に粘着剤5を介して粘着させた導電性粒子6を透明フィルム4の粘着面にレーザー光7を照射することによって選択的に剥離し、剥離した導電性粒子6を電極3に転写・配列させるようにする。また、レーザー光を照射することにより生じるレーザーアブレーション作用により、導電粒子6を選択的に剥離し、フィルム上に粒子パタンを形成し、この粒子パタンを電極3に転写・配列させてもよい。また、上述の配列方法を用い、連続的に送られる基板上の電極に導電粒子を転写・配列させるようにした粒子配列装置（図示せず）を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極上に導電性粒子を配列し、前記導電性粒子を介して電極間の接続を行なうための前記導電性粒子の配列方法において、透明フィルム上に粘着剤を介して粘着させた前記導電性粒子を前記透明フィルムの粘着面にレーザ光を照射することによって選択的に剥離し、剥離した前記導電性粒子を電極上に転写し、配列させるようにすることを特徴とする粒子配列方法。

【請求項2】 電極上に導電性粒子を配列し、前記導電性粒子を介して電極間の接続を行なうための前記導電性粒子の配列方法において、フィルム上に粘着剤を介して粘着させた前記導電性粒子を前記フィルムの粘着面にレーザ光を照射することにより生じるレーザアブレーション作用により選択的に剥離し、前記フィルム上に残留した前記導電性粒子を電極上に転写し、配列させるようにすることを特徴とする粒子配列方法。

【請求項3】 請求項2記載の粒子配列方法において、減圧雰囲気下でレーザ光の照射を行うようにすることを特徴とする粒子配列方法。

【請求項4】 請求項2記載の粒子配列方法において、He雰囲気下あるいはHe吹き付け下でレーザ光の照射を行うようにすることを特徴とする粒子配列方法。

【請求項5】 請求項1記載の粒子配列方法において、前記レーザ光が紫外光であり、前記導電性粒子の剥離が前記レーザ光を照射することにより生じるレーザアブレーション作用によりなされることを特徴とする粒子配列方法。

【請求項6】 レーザ光に対して透明であり、少なくとも一部に粘着性が付与されている透明フィルムと、該透明フィルムを連続的に供給するフィルム供給装置と、前記透明フィルム上に導電粒子を連続的に供給する導電粒子供給装置と、電極に同期させてレーザ光を請求項1または5記載の粒子配列方法に従って前記透明粘着フィルムの粘着面に照射するレーザ装置とを備えるようにしたことを特徴とする電極上への粒子配列装置。

【請求項7】 少なくとも一部に粘着性が付与されているフィルムと、該フィルムを連続的に供給するフィルム供給装置と、前記フィルム上に導電粒子を連続的に供給する導電粒子供給装置と、電極に同期させてレーザ光を請求項2ないし4いずれか1記載の粒子配列方法に従って前記粘着フィルムの粘着面に照射するレーザ装置とを備えるようにしたことを特徴とする電極上への粒子配列装置。

【請求項8】 請求項6または7記載の粒子配列装置において、前記レーザ装置に使用されるレーザ光がエキシマレーザであることを特徴とする粒子配列装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザによる粒子転写を用いた粒子配列実装方法で、半導体装置、液晶デ

イスプレイ、ICカード等の実装方法に関わり、より詳細には、導電性粒子を用いた電子部品の実装方法に関するもので、例えば、電極パンプ形成、メッキ等の分野に応用できるものである。

## 【0002】

【従来の技術】 導電粒子を用いた実装方法は、従来より種々提案されている。例えば、メタルマスク等を用いて配列化した導電粒子をSiボム等で粘着し、金属電極上に転写する方法や、磁性体を用い選択的に導電粒子を形成する方法等が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の導電粒子を用いた電極間の接続方法では、導電粒子のパクン形成をメタルマスク等を用いて導電粒子の配列を行っていた。即ち、マスク上の導電粒子をスキージ等で送り、マスクの穴部のみに導電粒子を配置し、導電粒子パクンを形成させるようにしていた。しかしながら、この導電粒子配列方法では、電極パクン上に直接導電粒子を形成するのは困難で、導電粒子パクンと電極の位置合わせが非常に難しいという問題があった。また、このような方法では、導電粒子がマスク上をスキージで送られるため、導電粒子表面の金属剥離や割れ等の発生が問題となっていた。さらに、微細な金属マスクの作成が必要とされるため、これが今後の微細化にとって障害となっていた。また、磁性膜等で吸着転写する方法では、磁力の制御が困難であり、パクン化した磁性膜を作成する場合、加工上高度な技術や装置が要求されるという問題があった。

【0004】 本発明は、上述のような実情に鑑みてなされたもので、金属マスク法では形成と制御が困難な微細パクンを、粒子を破損することなく容易に電極上に形成することができ、さらに、磁性膜等の高度な加工を要する治具を使わず、高速に電極上への導電粒子配列の形成を行うことができる粒子配列方法及びその装置を提供することをその解決すべき課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、電極上に導電性粒子を配列し、前記導電性粒子を介して電極間の接続を行なうための前記導電性粒子の配列方法において、透明フィルム上に粘着剤を介して粘着させた前記導電性粒子を前記透明フィルムの粘着面にレーザ光を照射することによって選択的に剥離し、剥離した前記導電性粒子を電極上に転写し、配列させるようにしたものである。

【0006】 請求項2の発明は、電極上に導電性粒子を配列し、前記導電性粒子を介して電極間の接続を行なうための前記導電性粒子の配列方法において、フィルム上に粘着剤を介して粘着させた前記導電性粒子を前記フィルムの粘着面にレーザ光を照射することにより生じるレーザアブレーション作用により選択的に剥離し、前記フィルム上に残留した前記導電性粒子を電極上に転写し、

配列させるようにしたものである。

【0007】請求項3の発明は、請求項2記載の粒子配列方法において、減圧雰囲気下でレーザ光の照射を行うようにしたものである。

【0008】請求項4の発明は、請求項2記載の粒子配列方法において、He雰囲気下あるいはHe吹き付け下でレーザ光の照射を行うようにしたものである。

【0009】請求項5の発明は、請求項1記載の粒子配列方法において、前記レーザ光が紫外光であり、前記導電性粒子の剥離が前記レーザ光を照射することにより生じるレーザアブレーション作用によりなされるようにしたものである。

【0010】請求項6の発明は、レーザ光に対して透明であり、少なくとも一部に粘着性が付与されている透明フィルムと、該透明フィルムを連続的に供給するフィルム供給装置と、前記透明フィルム上に導電粒子を連続的に供給する導電粒子供給装置と、電極に同期させてレーザ光を請求項1または5記載の粒子配列方法に従って前記透明粘着フィルムの粘着面に照射するレーザ装置とを備えるようにしたものである。

【0011】請求項7の発明は、少なくとも一部に粘着性が付与されているフィルムと、該フィルムを連続的に供給するフィルム供給装置と、前記フィルム上に導電粒子を連続的に供給する導電粒子供給装置と、電極に同期させてレーザ光を請求項2ないし4いずれか1記載の粒子配列方法に従って前記粘着フィルムの粘着面に照射するレーザ装置とを備えるようにしたものである。

【0012】請求項8の発明は、請求項6または7記載の粒子配列装置において、前記レーザ装置に使用されるレーザ光がエキシマレーザであるようにしたものである。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明による方式では、レーザ光を吸収した粘着部の急激な体積増加によって導電粒子がフィルムから剥離する作用を利用しているため、導電粒子の非常に高速な転写が可能となる。特に、光化学的な反応であるレーザアブレーション作用を利用した場合、粘着部と導電粒子との接合部はレーザ光を照射した瞬間に解離させることも可能であり、熱プロセスと比較して高速な処理が可能となる。

【0014】レーザ光は、レンズ等の光学系で容易に集光、整形可能であるため、高速に精度よく導電粒子パターンを形成でき、また、金風マスクやパタン化された磁性膜等を用いる必要がないため、高精度な任意パターンを形成することが可能である。

【0015】レーザアブレーション作用は、レーザ光を吸収した物質の急激な体積増加によるもので、物質のレーザ吸収効率がアブレーション作用に大きく影響する。一般に、高分子物質では紫外部の光の吸収効率が高く、効率的にアブレーションを起こすことが知られている。

このようなアブレーション作用においては、低圧雰囲気下では、アブレーションにより解離された粒子は大きな運動エネルギーを持つため、レーザ被照射部から遠く飛散し、またHe雰囲気下では、アブレーション時の衝撃波の形成がより広い領域で起きるため、レーザ被照射部周辺への粒子の再付着が少ないことが知られている。

【0016】以下に本発明が適用される粒子配列方法の実施形態を添付された図面を参照して具体的に説明する。まず、レーザ光を照射することにより剥離した導電粒子の転写及び配列方法の実施形態を図1を参照して説明する。図1は、本発明による粒子配列方法の一実施形態を説明するための模式図で、図中、1は基板、2は接着剤層、3は電極、4は透明フィルム、5は粘着剤層、6は導電粒子、7はレーザ光である。接着剤層2を表面の一部に設けた電極3を基板1上に用意し、その上方の透明フィルム4表面には粘着剤層5を介して粘着された導電粒子6を配置する。その後、電極3上で導電粒子6を転写・配列しようとする場所にフィルムの粘着面の背面側からレーザ光7の照射を行うことにより、照射された領域の導電粒子6を粘着剤層5から剥離させ、この剥離した導電粒子を電極3上にパタンとして形成させることができる。

【0017】次いで、レーザアブレーション作用を利用してフィルム上でパタン化した導電粒子の転写及び配列方法の実施形態を図2を参照して説明する。図2は、本発明による粒子配列方法の他の実施形態を説明するための模式図で、図中、8は粘着フィルムで、その他、図1と同じ作用をする部分には図1と同じ符号が付してある。まず、粘着フィルム8上に導電粒子6を粘着させるが、このときの粘着剤は、レーザ光によりアブレーションが可能である材料を使用する。その後、レーザ光7を粘着面に照射することで、照射された領域に生じるレーザアブレーション作用により、粘着剤とともに導電粒子6をフィルム上から剥離する。粘着フィルム8上では残留した導電粒子6によりパタンが形成され、この導電粒子パターンを電極3上に転写することにより、この電極3の表面に導電粒子の配列パターンを形成することができる。

【0018】次いで、レーザ光を照射することにより連続的に導電粒子を電極上に転写及び配列させる粒子配列装置の実施形態を図3を参照して説明する。図3は、本発明による粒子配列装置の一実施形態を説明するための模式図で、図中、9は回転ドラム、10は導電粒子供給装置、11は導電粒子回収装置、12は基板供給装置で、その他、図1と同じ作用をする部分には、図1と同じ符号が付してある。この場合、導電粒子6は、回転ドラム9より繰り出される透明フィルム4の粘着側表面に導電粒子6を連続的に供給していく導電粒子供給装置10と、後方で残った導電粒子6を取り除く導電粒子回収装置11により制御される。このように連続的に供給さ

れる導電粒子6は、所望の電極3の上方でレーザー光7を照射され、照射領域の導電粒子6が透明フィルム4から剥離し、電極3の表面に転写・配列される。この電極3を備える基板1を連続的に供給する基板供給装置12を用いることにより、導電粒子6の連続的な電極3への転写・配列を可能とする装置を構成する。

【0019】次いで、レーザーアブレーション作用を用いて連続的に導電粒子を電極上に転写及び配列させる粒子配列装置の実施形態を図4を参照して説明する。図4は、本発明による粒子配列装置の他の実施形態を説明するための模式図で、図中、13はミラー、14は転写用押しつけ装置で、その他、図3と同じ作用をする部分には、図3と同じ符号が付けしてある。上述の図3に示した実施形態と同様に、導電粒子6は、連続的にフィルム8の粘着側表面に供給される。この導電粒子6にミラー13等で整形されたレーザー光を照射し、照射された領域の導電粒子6を剥離してフィルム8に残留した導電粒子6によりパタンを形成させる。その後、例えばピストンのような押しつけ装置14でフィルム8を電極3へ向かって押し付け、前記残留した導電粒子6を電極3の表面の接着剤層2に接着させることにより、導電粒子6を転写・配列させる。また、さらに、電極3を有する基板1を連続的に供給する基板供給装置12を用いることにより、導電粒子6の連続的な電極3への転写を可能とする装置を構成する。

#### 【0020】

##### 【発明の効果】

請求項1の発明の効果：透明フィルムの少なくとも一部に粘着性を付与し、導電粒子を表面に粘着させ、レーザー光をフィルムの粘着面の背面側から照射することにより、レーザー照射領域の導電粒子のみが選択的にフィルムから剥離する。このような方法により、高速で高精度な粒子転写が可能となる。特に、粒子配列及び電極への接続プロセスを一括して行うため、作業の簡略化、高速化が可能となる。また、3次元凹凸を持つ金属パタン上にも容易に粒子を配列することが可能となる。さらに、粒子のパタン形成をマスクなしに行うことができ、プロセスの簡略化が可能となる。

【0021】請求項2の発明の効果：工程の初期にレーザーアブレーション作用を用いることにより必要としない導電粒子を除去して、導電粒子のパタンをフィルム上に形成し、このパタン化した導電粒子を転写・配列させるため、フィルムの透明性や耐熱性の必要がなく、粒子の転写・配列作業を行う前にパタンを準備しておくことができ、より高速な処理を行うことが可能となる。また、パタン形成をマスクなしに行うことができ、プロセスの簡略化が可能となる。

【0022】請求項3の発明の効果：請求項2の発明の

効果に加えて、レーザーアブレーション時の雰囲気気を減圧することにより飛散物が吸引され、アブレーションの際に問題となる飛散粒子の被照射部周囲への再付着を軽減することができる。

【0023】請求項4の発明の効果：請求項2の発明の効果に加えて、レーザーアブレーション時の雰囲気気をHe雰囲気とすることで、アブレーションの際の飛散粒子がより遠方にまで飛散し、問題となる飛散粒子のレーザー被照射部周囲への再付着を軽減することができる。

10 【0024】請求項5の発明の効果：請求項1の発明の効果に加えて、特にレーザーアブレーション作用を用いることにより、通常のレーザー熱作用による処理に比較して、より高速な処理が可能となる。

【0025】請求項6の発明の効果：請求項1または5の発明の効果に加えて、フィルム送り機構と導電粒子供給機構を備え、請求項1または5記載の粒子配列方法に従って導電粒子の配列を行うようにすることにより、パタン化した導電粒子を連続的に供給することが可能となり、高速な処理能力を有する粒子配列装置が得られる。

20 【0026】請求項7の発明の効果：請求項2ないし4のいずれか1の発明の効果に加えて、フィルム送り機構と導電粒子供給機構を備え、請求項2ないし4のいずれか1記載の粒子配列方法に従って導電粒子の配列を行うようにすることにより、パタン化した導電粒子を連続的に供給することが可能となり、高速な処理能力を有する粒子配列装置が得られる。

【0027】請求項8の発明の効果：請求項6または7の発明の効果に加えて、レーザー装置に使用されるレーザー光をエキシマレーザーとすることで、アブレーション作用を利用する場合には、アブレーション可能な被照射材料の選択幅を多くでき、またパルス当りのエネルギーが大きいので、一度に大面積のパタン化が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による粒子配列方法の一実施形態を説明するための模式図である。

【図2】 本発明による粒子配列方法の他の実施形態を説明するための模式図である。

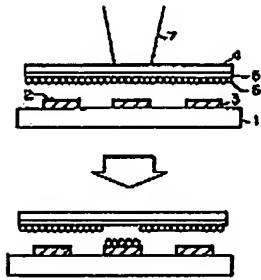
【図3】 本発明による粒子配列装置の一実施形態を説明するための模式図である。

40 【図4】 本発明による粒子配列装置の他の実施形態を説明するための模式図である。

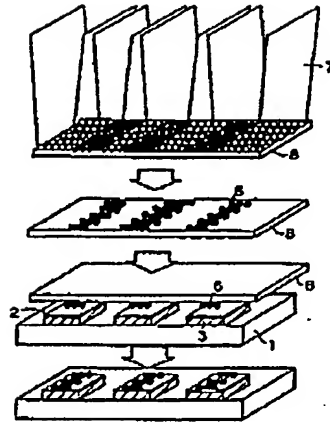
##### 【符号の説明】

1…基板、2…接着剤層、3…電極、4…透明フィルム、5…粘着剤層、6…導電粒子、7…レーザー光、8…粘着性フィルム、9…回転ドラム、10…導電粒子供給装置、11…導電粒子回収装置、12…基板供給装置、13…ミラー、14…転写用押しつけ装置。

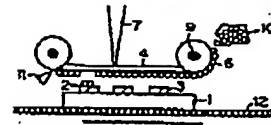
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

